REDESCUBRIMIENTO DE *AXINIPHYLLUM SAGITTALOBUM* (ASTERACEAE) EN LA SIERRA MADRE DEL SUR Y NOTAS DE LAS ESPECIES DE ESTE GÉNERO QUE HABITAN EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Alberto González-Zamora
Departamento de Biología Evolutiva
Facultad de Ciencias, UNAM
Apartado Postal 70-399
Coyoacán, 04510 MÉXICO, D.F.
ilv@hp.fciencias.unam.mx

Isolda Luna-Vega
Departamento de Biología Evolutiva
Facultad de Ciencias, UNAM
Apartado Postal 70-399
Coyoacán, 04510 MÉXICO, D.F.

José Luis Villaseñor
Departamento de Botánica
Departamento de Botánica
Apartado Postal 70-233
Coyoacán, 04510 MÉXICO, D.F.

RESUMEN

Axiniphyllum sagittalobum, especie endémica a la Sierra Madre del Sur de Guerrero, México y que fue descrita por B.L. Turner con base en una sola colecta de Hinton (1939), fue recolectada con flores, por primera vez desde su descripción, en el bosque de pino del municipio de San Miguel Totolapan. Otras dos especies de *Axiniphyllum* se registran habitando en el estado de Guerrero, *A. corymbosum* y *A. pinnatisectum*. Se ofrecen claves de identificación de estas tres especies, descripciones mas amplias, datos de distribución geográfica, información acerca del hábitat y referencias de herbario. Durante nuestro reciente trabajo de campo no encontramos a *A. pinnatisectum,* especie también muy rara con solo dos especímenes representados en herbarios del extranjero; esta especie también es endémica a la Sierra Madre del Sur. Se sugiere emprender recolectas de campo para buscar esta especie con detenimiento, ya que en el caso de que no sea colectada durante los próximos años, podrá considerarse como extinta. Ninguna de las especies antes mencionadas está considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-059-ECOL-2001).

ABSTRACT

Axiniphyllum sagitalobum, a strict endemic of the Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico, was described by B.L. Turner on basis of a single collection of Hinton in 1939. It has been recently collected with flowers, in the pine forests of San Miguel Totolapan municipality, for the first time since is description. Two other species of *Axiniphyllum* are reported from the Mexican state of Guerrero: *A. corymbosum* and *A. pinnatisectum*. An identification key for these three species, expanded species descriptions, geographic distributions, habitat information, and herbarium, which is known only from the type collection; this species is also endemic to the Sierra Madre del Sur. None of the three species of *Axiniphyllum* is considered in the recent Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001).

Los estudios florísticos de la familia Asteraceae en México se han abordado a nivel regional o estatal (e.g., Villaseñor 1982, 1987, 1989; McVaugh 1984; Villarreal et al. 1996; Ortiz & Villaseñor 1998; Balleza & Villaseñor 2002; Villarreal & Villaseñor 2004; Villaseñor et al. 2004). Uno de los estados con mayor diversidad florística de México es Guerrero; dentro de los límites de su territorio se estima que existen aproximadamente 666 especies, incluyendo taxones subespecíficos (Villaseñor et al. 2004) incluidos en 143 géneros, 14 de ellos endémicos a México (Villaseñor et al. 1998). Existen pocos estudios florísticos de la familia en el estado, aunque se ha intentado realizar un inventario de las especies que lo habitan. Villaseñor (1987) publicó uno de los inventarios más completos de Asteraceae a nivel genérico para la Cuenca del Río Balsas, donde incluye un total de 131 géneros para el área.

El género *Axiniphyllum* está integrado por cinco especies, con una distribución restringida a los bosques templados del occidente de México, en los estados de Durango, Guerrero, Nayarit y Oaxaca. La descripción de *Axiniphyllum* fue hecha por Bentham (1872), en la cual incluyó dos especies que carecían de flores radiadas, *A. corymbosum* Benth. distribuida en Guerrero y Oaxaca y *A. tomentosum* Benth., con un área de distribución restringida a las zonas montañosas de Oaxaca; la última especie había sido descrita anteriormente bajo el nombre de *Polymnia scabra* por Zuccarini (1832), sin embargo Blake (1930) realizó la transferencia de esta última al género *Axiniphyllum*.

Desde que el género fue descrito por Bentham y por más de un siglo, no se descubrieron nuevas especies y *Axiniphyllum* se mantuvo como un género con solo dos especies. Más tarde, Turner (1978) adicionó dos especies a partir de colectas hechas en el estado de Guerrero: *A. sagittalobum* B.L. Turner y *A. pinnatisectum* (P.G. Wilson) B.L. Turner, ésta última descrita al principio como *Rumfordia pinnatisecta* P.G. Wilson. Por último *A. durangense* B.L. Turner, del sur del estado de Durango y Nayarit, es la especie descrita más recientemente (Turner 1987).

El interés en *Axiniphyllum* se basa principalmente en el pobre conocimiento que se tiene de él, ya que las colectas realizadas de las especies de este género son escasas y por lo tanto su representación en los herbarios es pobre, lo que hace pensar que sus poblaciones son pequeñas. Dado lo anterior, es necesario el estudio de las especies de este género, sobre todo de aquellas con una distribución restringida. El objetivo de este trabajo es ofrecer una descripción detallada de las especies de *Axiniphyllum* en el estado de Guerrero, así como datos de su distribución geográfica conocida, datos ecológicos y poblacionales y una clave taxonómica, con la finalidad de contribuir al conocimiento florístico del estado y ahondar en el conocimiento de las Asteraceae mexicanas. Todas las especies del género tienen una distribución restringida al país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopilaron los datos de distribución de ejemplares de herbario del género *Axiniphyllum* depositados en los siguientes herbarios: Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, UNAM (MEXU), Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN (ENCB), Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME) y Herbario de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGC). Las especies de este género no están representados en herbarios extranjeros a excepción de algunos ejemplares de *A. corymbosum* y los ejemplares tipo.

Debido a la escasez de ejemplares de herbario de *A. pinnatisectum* y *A. sagittalobum*, se realizaron dos salidas a campo a las localidades tipo durante los meses de septiembre y octubre de 2005, con el objetivo de obtener mas datos sobre su morfología externa y llevar a cabo observaciones de las poblaciones y su hábitat.

RESULTADOS

El trabajo realizado en campo se enfocó a la recolección de ejemplares de *Axiniphyllum pinnatisectum*, el cual solo cuenta con dos ejemplares colectados por Hinton en 1936 y 1937, depositados en los herbarios K, NY y US y *A. sagittalobum*, el cual solo era conocido a partir del ejemplar tipo colectado por Hinton en 1939, depositado en el herbario TEX-LL y cuyos isotipos se encuentran en MICH, NY y US. Sólo se encontró una pequeña población de *A. sagittalobum* (menos de 100 individuos), por lo que se recolectó un único ejemplar de respaldo que está en proceso de ser depositado en los herbarios FCME, UAGC, MEXU, TEX-LL y NY. *Axiniphyllum pinnatisectum* no fue encontrada en campo.

Las localidades tipo de estas dos especies se encuentran en poblados relativamente cercanos entre sí. Estas zonas actualmente están sujetas a fuerte acción antropogénica, por lo que el bosque ha sido convertido, en la mayoría de los casos, en campos de cultivo. La colecta de *A. sagittalobum* permitió elaborar una descripción más completa de la especie, en comparación con la realizada por Turner (1978).

En el estado de Guerrero se encuentran representadas tres especies: *A. corymbosum*, con una distribución amplia dentro del estado y *A. pinnatisectum* y *A. sagittalobum*, ambas endémicas al estado, con una distribución conocida restringida a la Sierra Madre del Sur, en lo que se conoce como la región administrativa conocida como “tierra caliente” (Fig. 1).

La revisión de las colecciones de los herbarios permitió corroborar que existe un escaso número de ejemplares de las especies de *Axiniphyllum*; MEXU es el herbario que contiene una mayor cantidad de especímenes con 31 ejemplares, seguida de ENCB con cinco.

A continuación se presenta la descripción de las tres especies registradas para el estado de Guerrero.

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Axiniphyllum Benth., Hooker's Icon. Pl. 12:16, t. 1118. 1872. Especie tipo: *Axiniphyllum corymbosum* Benth.

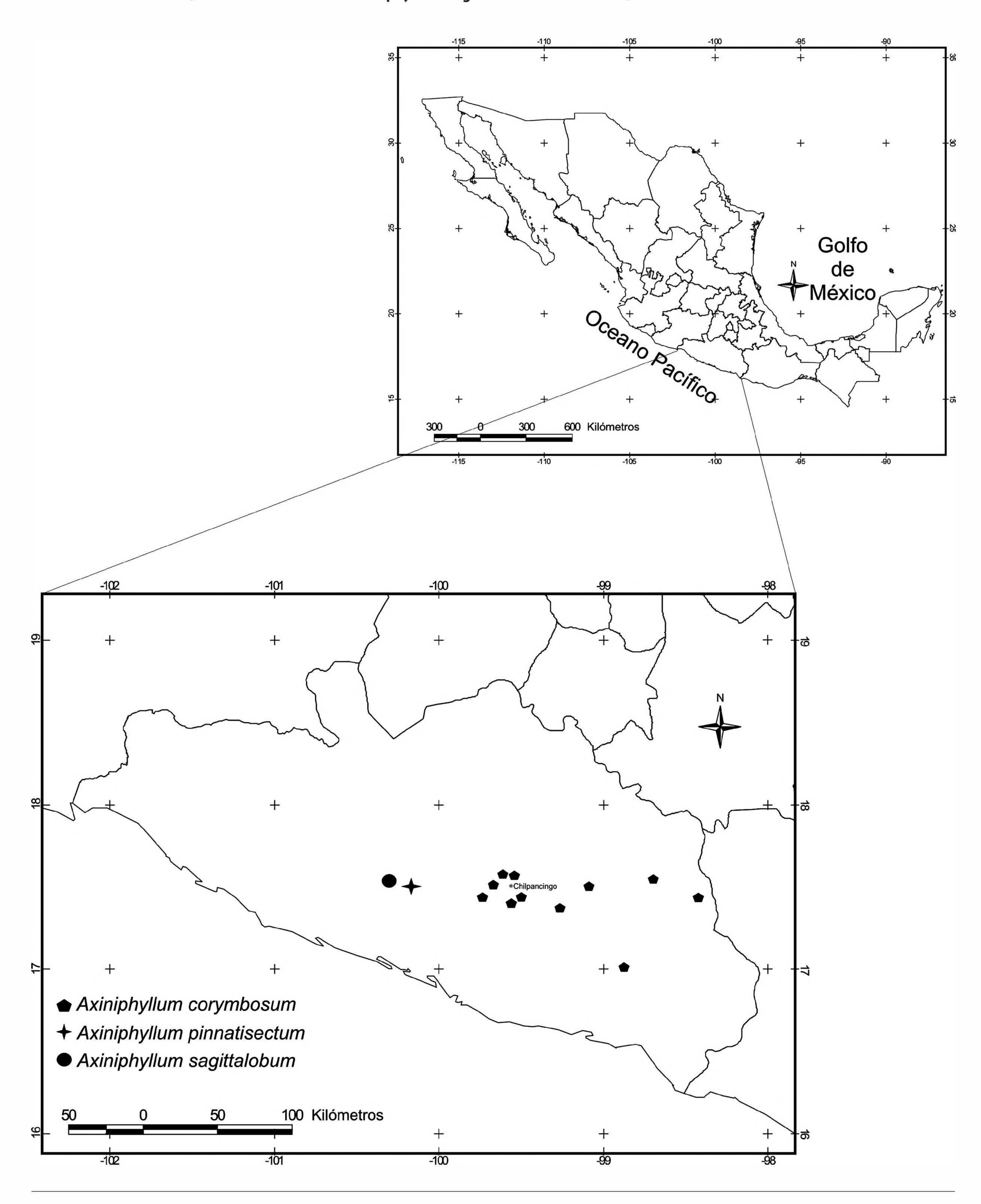


Fig. 1. Distribución del género Axiniphyllum en Guerrero.

Hierbas perennes erectas, de 0.5 a 1.5 m alto; rizoma fibroso tipo cormo; tallo rojizo, piloso en la base volviéndose glabro, 1.5–3.6 mm diam.; hojas opuestas, en ocasiones concentrándose en la parte basal formando un tipo de roseta, triangulares, sagitadas o sagitadas tripartitas, 2.7–16 cm longitud, 3–9.1 cm ancho; haz con pubescencia pilosa de tricomas multicelulares septados uniseriados, en ocasiones mezclados con glandulares en toda la superficie; envés con pubescencia pilosa de tricomas multicelulares septados uniseriados

o glandulares principalmente a lo largo de las venas; lámina entera, trilobulada o pentalobulada, márgenes enteros, aserrados o lobados a veces ligeramente revoluto, lóbulo terminal entero, ondulado, lobulado, aserrado o crenado; base sagitada a atenuada decurrente, ápice agudo, nervación acródroma imperfecta basal, con 3 venas de primer orden más una en cada lóbulo; pecíolo alado connado-perfoliado, con pubescencia y tipo de tricomas iguales que en la lámina, 1–9.1 cm longitud. Sinflorescencia politélica, un dicasio, el internodo basal 15–58 cm longitud, pedúnculos 2.1–13.6 cm longitud, glabros o con pubescencia pilosa de tricomas glandulares mezclados con no glandulares multicelulares septados uniseriados, brácteas con las mismas características de las hojas delimitando la sinflorescencia y los paraclados, 3–33 mm longitud, 0.7–15 mm ancho; involucro 4.8–17 mm longitud, 9.4–28 mm ancho; brácteas involucrales imbricadas en 2–3 series, las más externas con margen entero, coriáceas, ápice agudo, pubescencia pilosa de tricomas multicelulares septados uniseriados o glandulares mezclados con no glandulares 4–7.8 mm longitud, 0.5–2.7 mm ancho, las internas 4.2–8.8 mm longitud, 0.5–2.1 mm ancho, papiráceas, ápice agudo, amarillentas. Flores radiadas presentes o ausentes, cuando están presentes 5–8, pistiladas y fértiles, amarillo pálido, lígulas 3-lobadas en el ápice, 7–12 mm longitud, 3–6 mm ancho, tubo densamente pubescente piloso, 0.8–3 mm longitud, 0.4–2 mm ancho, ramas del estilo amarillas, glabras, apéndices agudos, ca. 1.1 mm longitud. Aquenios negros, glabros, 4-costillas, cuadrangulares, 1.5–2 mm longitud, 0.9 mm ancho. Flores del disco hermafroditas, fértiles, amarillas, 5-lobuladas, 1.5–7 mm longitud, 0.4–2.3 mm ancho, pubescencia pilosa en toda la superficie concentrándose en la base del tubo, tubo 0.2–2.1 mm longitud, limbo 2.3–5.1 mm longitud, lóbulos 0.2–1.3 mm longitud, ápice agudo. Anteras amarillas, 1.6–4.9 mm longitud, glabras, base truncada, ápices del estilo apendiculado; ramas del estilo amarillo ocre, 0.5–5.3 mm longitud, pilosas en la superficie exterior comenzando desde un poco debajo de la bifurcación, con tricomas unicelulares, apéndices del estilo agudos. Aquenios glabros, negros, epaposos, 4-costillas, 1.1–3.3 mm longitud, 0.3–1.4 mm ancho, cuadrangulares.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *AXINIPHYLLUM* EN GUERRERO, MÉXICO

1. Flores radiadas presentes.
   2. Lámina pentalobulada, lóbulo terminal cuando no entero aserrado ____ **A. pinnatisectum**
   2. Lámina entera o trilobulada, lóbulo terminal cuando no entero crenulado ____ **A. sagittalobum**
1. Flores radiadas ausentes ____ **A. corymbosum**

1. Axiniphyllum corymbosum Benth., Hooker's Icon. Pl. 12:17. 1872. Tipo: MÉXICO. Oaxaca: "woods in the province of Oaxaca, at an elevation of 7500 ft," Sep 1840, *H. Galeotti 2089* (holotipo: K; foto en MEXU!).

Hierba de 0.55–0.85 m alto; tallo 1.6–3.4 mm diám.; hojas triangulares en ocasiones formando una roseta basal, 2.7–8.5 cm longitud, 3.5–9.1 cm ancho; lámina entera a ligeramente trilobulada, margen entero a aserrado, lóbulo terminal aserrado o entero; pecíolos 1–8.1 cm longitud. Internodo basal de la sinflorescencia 15–20.5 cm longitud, pedúnculos 2.1–12.1 cm longitud; brácteas 9–33 mm longitud, 1.4–15 mm ancho; involucro 4.8–7.8 mm longitud, 9.4–13.7 mm ancho; brácteas involucrales externas 4.1–7.6 mm longitud, 0.5–2.5 mm ancho, las más internas 4.2–8.6 mm longitud, 0.5–1.7 mm ancho. Flores radiadas ausentes. Flores del disco 4.1–7 mm longitud, 0.4–2.3 mm ancho. Anteras 1.6–3.4 mm longitud; ramas del estilo 0.5–2.3 mm longitud. Aquenios 1.1–2.6 mm longitud, 0.4–1.4 mm ancho.

Distribución y altitud.—bosque de pino-encino de Guerrero y Oaxaca, desde los 1800 hasta 2500 m snm.

Floración.—septiembre a noviembre.

Especímenes examinados: **MEXICO. Municipio de Alcozauca:** "Cerro Azul," 3 km al SO de Alcozauca, Oct 1989, *F.J. Díaz P. SN* (MEXU). Municipio de Atlixtac: km 13 del camino que va de Alzacoalaya a Heuycatenango, 4 Oct 1981, *F.G. Lorea 1680* (MEXU; FCME). **Municipio de Chilapa de Álvarez:** km 70-71 de la carretera Chilpancingo-Chilapa-Tlapa, 13 Oct 1991, *J.L. Panero 2458* (MEXU). **Municipio de Chilpancingo:** Cima del Cerro Alquitrán, 21 Nov 1968, *H. Kruse 2032(b)* (MEXU); aproximadamente 3 km al E de Amojileca, camino Chilpancingo-Omiltemi, 30 Oct 1982, *F.G. Lorea 2628* (MEXU); Mazatlán, falda E del Cerro Alquitrán, 7 Nov 1969, *H. Kruse 2666* (MEXU; ENCB); Mazatlán, falda E del Cerro Alquitrán, 8 Oct 1968, *H. Kruse 2032* (MEXU); near Huapango on road to San Vicente S of Omiltemi, 18 Oct 1984, *D.E. Breedlove 61873* (MEXU); km 70-71 of the road Chilpancingo-Chilapa-Tlapa,

across from microwave station (S side) along an intermittent creek approximately 200 m from the road, 7 Nov 1990, *J.L. Panero 2040* (MEXU); Microondas road up Cerro Alquitrán, marked "El Tejocote" on hwy 95 W of Mazatlán, ca. 7.2 km W of hwy 95, 30 Sep 1983, *W.R. Anderson et al. 12905* (MEXU; CHAPA); 3 km antes de Chilpancingo a Omiltepec, *J. Gutiérrez y A. Terán 32* (MEXU; FCME). **Municipio de Quechultenango:** 3 km al S de Quechultenango al O del camino a Tlayolapa, 28 Sep 1982, *A. Nuñez 1101* (MEXU; FCME). **Municipio de San Luis Acatlán:** aproximadamente 1 km al SE de Mixtecolapa, sobre el camino a Tres Cruces-Pascala de Oro, 26 Oct 1989, *F.G. Lorea 4869* (MEXU; FCME).

2. Axiniphyllum pinnatisectum (P.G. Wilson) B.L. Turner, Madroño 25:50. 1978. *Rumfordia pinnatisecta* P.G. Wilson, Kew Bull. 1958. 164. TIPO: MÉXICO. GUERRERO: Mina Dist., Agua Zarca-File, pine forest, 30 Nov 1937, *Hinton et al. 11289* (HOLOTIPO: K; ISOTIPOS: foto en http://www.nybg.org/bsci/hcol/vasc/ NY!; foto en http://ravenel.si.edu/botany/types/jstaxa/typeFrames.cfm US!; foto en http://www.biosci.utexas.edu/prc/databases.html TEX-LL!).

Hierba perenne de 1–1.5 m alto; hojas triangulares 3–16 cm longitud, 5 cm ancho; envés con tricomas glandulares; lámina pentalobulada, margen irregularmente dentado a casi lobado, por lo que Wilson (1958) y Turner (1978) la citan como pinnatilobada, la mitad inferior más angosta, lóbulo terminal aserrado o entero. Internodo basal de la única sinflorescencia visible 20 cm longitud; brácteas 3–10 mm longitud; involucro ca. 10 mm longitud, 20–28 mm ancho; brácteas involucrales externas ca. 4 mm longitud, las más internas no vistas. Flores radiadas 5–8, lígulas ca. 11 mm longitud, 5 mm ancho, tubo piloso ca. 2 mm longitud. Aquenios ca. 2 mm longitud; flores del disco ca. 1.5 mm longitud, el limbo ca. 4 mm longitud. Anteras ca. 4 mm longitud; ramas del estilo ca. 2 mm longitud. Aquenios ca. 2.5 mm longitud, 1.1 mm ancho.

Distribución y altitud.—conocida sólo de los ejemplares tipo provenientes del estado de Guerrero, a los 2300 m snm.

Floración.—octubre a noviembre.

3. Axiniphyllum sagittalobum B.L. Turner, Madroño 25:50. 1978. (**Fig. 2**). TIPO: MÉXICO. GUERRERO: Distrito Mina, Municipio de San Miguel Totolapan, Toro Muerto, 2800 m, 30 Oct 1939, *G.B. Hinton et al. 14761* (HOLOTIPO: foto en http://www.biosci.utexas/edu/prc/databases.html TEX-LL!; ISOTIPOS: MICH, foto en http://www.nybg.org/bsci/hcol/vasc/ NY!; foto en http://ravenel.si.edu/botany/types/jstaxa/typeFrames.cfm US!).

Hierba hasta de 1.5 m alto; diámetro del tallo 1.5–3.6 mm; hojas triangulares, sagitadas, las basales arrosetadas y grises cuando muertas, 4.4–8.3 cm longitud, 3–6.7 cm ancho; lámina entera a trilobulada; margen ligeramente revoluto aserrado cada serración con un mucrón y una glándula apical color pardo claro, lóbulo terminal crenulado; pecíolos 4.7–9.1 cm longitud. Pedúnculos 3–13.6 cm longitud; brácteas 4.1–9.4 mm longitud, 0.7–4 mm ancho; involucro 9–17 mm longitud, 11–17 mm ancho; brácteas involucrales externas 6.3–7.8 mm longitud, 0.9–2.7 mm ancho, las internas 6.1–8.8 mm longitud, 1.4–2.1 mm ancho. Flores radiadas presentes, lígulas 8, tubo ca. 0.4 mm ancho. Aquenios ca. 1.5 mm longitud. Flores del disco 4.9–6.8 mm longitud, 0.9–1.3 mm ancho, el tubo 1.1–2.1 mm longitud, el limbo 3.8–4.7 mm longitud, los lóbulos 0.8–1.1 mm longitud. Anteras 4.5–4.9 mm longitud; ramas del estilo 4.5–5.3 mm longitud. Aquenios 2.7–3.3 mm longitud, 0.3–0.7 mm ancho.

Distribución y altitud.—endémica del noreste de Guerrero, en bosque de pino, 2800 m snm.

Floración.—octubre a noviembre.

Especímenes examinados adicionales: **MEXICO. Municipio de San Miguel Totolapan:** Toro Muerto, 200 m después del aserradero, camino a Puerto del Gallo, 24 Oct 2005, *A. González-Zamora et al. 117* (MEXU; FCME; UAGC; TEX-LL; NY).

El conocimiento florístico de las plantas mexicanas, en especial de las especies endémicas y amenazadas, siempre ha sido considerado como importante para los planes de conservación de su diversidad biológica. Turner & Nesom (1998) calculan que 31% de las especies mexicanas de Asteraceae presentan áreas de distribución restringidas, por lo que muchas de ellas pueden considerarse amenazadas. Tal es el caso de *Axiniphyllum*, el cual no ha sido objeto de una evaluación del riesgo por las instancias adecuadas, lo cual puede constatarse ya que no está listada dentro de la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-054-ECOL-2001) y menos aún dentro de las listas rojas de especies amenazadas de la IUCN (2006). Las especies de este género están pobremente representadas en los herbarios porque sus poblaciones son muy pequeñas. El trabajo de campo permitió observar el deterioro y la destrucción del hábitat donde viven estas especies (bosques de

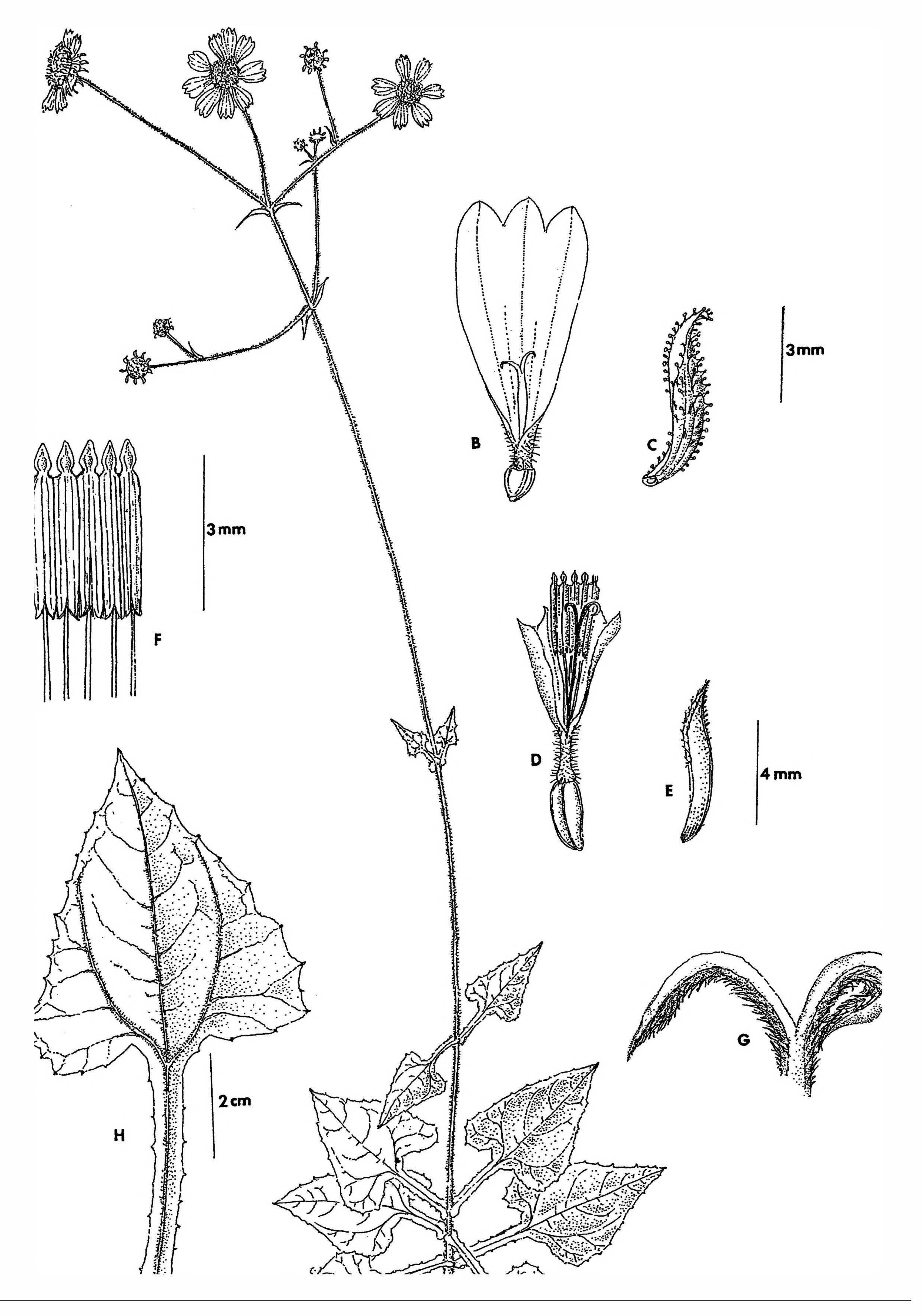


Fig. 2. *Axiniphyllum sagittalobum* Benth. A. Aspecto general de la planta; B. Flor radiada; C. Bráctea involucral externa; D. Flor del disco; E. Bráctea involucral interna; F. Estambres; G. Ramas del estilo de las flores del disco; H. Hoja madura (*de González-Zamora et al. 117*, MEXU, FCME, UAGC, TEX-LL, NY).

pino), lo cual permite asegurar que al menos dos de las especies reportadas para el estado de Guerrero se encuentran en peligro de desaparecer a corto y mediano plazo si siguen operando los factores que inciden desfavorablemente en su supervivencia. Es urgente que un estado tan rico en diversidad biológica establezca zonas de protección que tomen en cuenta la rareza de la flora en estas regiones de difícil acceso. El caso de *A. pinnatisecta* merece atención inmediata, ya que después de casi 70 años de haberse colectado los dos únicos ejemplares existentes, el tipo de vegetación donde habita parece haber desaparecido por completo (bosques de *Pinus herrerai* Martínez, *P. ayacahuite* Schltdl. var. *ayacahuite* y *P. douglasiana* Martínez) y si en un futuro cercano no se vuelve a colectar deberá considerarse como una especie extinta más, por lo que se sugiere emprender recolectas de campo para buscar esta especie con detenimiento. Ambas especies deben incluirse dentro de la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-059-ECOL-2001) y en las listas rojas de la IUCN (2006) y deben emprenderse estudios demográficos de *A. sagittalobum*.

AGRADECIMIENTOS

A los curadores de los herbarios CHAPA, ENCB, FCME, MEXU y UAGC por las facilidades para la revisión de las colecciones. Guy Nesom y un árbitro anónimo hicieron valiosas sugerencias al manuscrito final. Jaime Jiménez hizo valiosas observaciones. Se agradece al personal del Herbario de la Universidad Autónoma de Guerrero, en especial a Mario Alberto Morlet y Hamlet Santa Anna, por su ayuda en el trabajo de campo. Francisco Maradiaga nos ayudó a comprender la regionalización político-administrativa del estado de Guerrero. Ramiro Cruz hizo la ilustración de la planta. El primer autor contó con una beca del CONACYT (898976) para la realización de sus estudios de Maestría.

REFERENCIAS

Balleza, J.J. y J.L. Villaseñor. 2002. La familia Asteraceae en el estado de Zacatecas (México). Acta Bot. Mex. 59:5–69.

Bentham, G. 1872. Compositae. In: J.D. Hooker, ed. Hooker's Icon. Pl. 12:16–17.

Blake, S.G. 1930. Notes on certain types specimens of American Asteraceae in European herbaria. Contr. U.S. Natl. Herb. 26:227–263.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2006. UICN Red List of threatened species. www.iucnredlist.org. Gland. Switzerland.

McVaugh, R. 1984. Compositae. In: W.R. Anderson, ed. Flora Novo-Galiciana. 12:1–1157. The University of Michigan Press. Ann Arbor.

Ortiz, E. y J.L. Villaseñor. 1998. La familia Asteraceae en el estado de Nayarit (México). Acta Bot. Mex. 44:25–57.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-2001. Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y específicas para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de Marzo de 2002. (2ª sección):1–85.

Turner, B.L. 1978. Taxonomy of *Axiniphyllum* (Asteraceae-Heliantheae). Madroño 25:46–52.

Turner, B.L. 1987. A new species of *Axiniphyllum* (Asteraceae: Heliantheae) from Durango, Mexico. Madroño 34:165–167.

Turner, B.L. y G. Nesom. 1998. Biogeografía, diversidad y situación de peligro o amenaza de Asteraceae de México. In: T. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lott y J. Fa, eds. Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. Pp. 167–192.

Villarreal, J.Á. y J.L. Villaseñor. 2004. Compositae. Tribu Tageteae. Fl. Veracruz 135:1–67.

Villarreal, J.Á., J. Valdés y J.L. Villaseñor. 1996. Corología de las Asteraceae de Coahuila, México. Acta Bot. Mex. 36:29–42.

Villaseñor, J.L. 1982. Las Compositae del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Flora genérica. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.

Villaseñor, J.L. 1987. Clave genérica para las compuestas de la Cuenca del Río Balsas. Bol. Soc. Bot. Mexico 47:65–86.

Villaseñor, J.L. 1989. Manual para la identificación de las Compositae de la Península de Yucatán y Tabasco. Rancho Santa Ana Bot. Gard. Tech. Rep. 4:1–122.

Villaseñor, J.L., E. Ortiz y V. Juárez. 2004. Asteraceae. In: A. García, M.J. Ordoñez y M. Briones, eds. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Widlife Found. México. Pp. 177–192.

Villaseñor, J.L., G. Ibarra y D. Ocaña. 1998. Strategies for the conservation of Asteraceae in Mexico. Conservation Biol. 12:1066–1075.

Zuccarini, J.G. 1832. Plantarum novarum vel minus cognitarum. Abh. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. 1:289–396.